Aus der III. Chirurgischen Universitätsklinik des Robert-Koch-Krankenhauses
zu Berlin-Moabit
(Direktor: Prof. Dr. Baetzner)

Oberschenkelsarkom als Metastase von Unterkiefertumor

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Rudolf Albert

aus Runowo

Tag der Promotion: 20. August 1940

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M 267

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Referent: Prof. Dr. Baetzner

Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Im folgenden soll der Krankheitsverlauf des Kindes Eveline D. dargelegt werden, welches in der III. Chirurgischen Universitätsklinik des Städt. Robert-Koch-Krankenhauses zu Berlin-Moabit wegen eines Oberschenkelsarkoms operiert worden und dort etwa 1 Jahr nach der Operation an einer Bronchopneumonie gestorben ist. Die Erhebung der Anamnese ergab, daß das Kind etwa 4 Monate vor der Einlieferung in die Klinik an einem „Parotistumor" erkrankt war, und deshalb in der Bestrahlungsabteilung des Charité-Krankenhauses zu Berlin teils in ambulanter, teils in stationärer Behandlung gewesen sei. Dort sei der Tumor durch intensive Radiumbestrahlung zurückgegangen und rezidivlos geheilt.

Dieser anamnestische Befund warf die Frage auf, ob es sich in dem vorliegenden Fall um eine (bisher noch nicht beschriebene) Fernmetastase eines Parotissarkoms im Oberschenkel handelte. Daß Parotissarkome auch im frühesten Kindesalter auftreten und auch kongenital vorkommen, hat bereits Heinecke 1913 festgestellt. Er stellt 24 Fälle von Parotissarkomen teils aus der Literatur, teils aus eigenen Beobachtungen zusammen, unter denen sich drei kongenitale finden. Und ferner: daß bösartige Geschwülste der Parotis Fernmetastasen im Oberschenkel machen können, beweist ein Fall von Carcinoma cylindromatosum, den Max Budde 1922 veröffentlicht hat.

Es wurde nun die Aufgabe gestellt, alles über den eingangs erwähnten Fall noch vorhandene Material zusammenzutragen, den Krankheitsverlauf genau festzustellen und insbesondere die Frage zu klären, ob es sich um einen primären oder einen metastatischen Oberschenkeltumor gehandelt hat und, falls letzteres der Fall sein sollte, Sitz und Beschaffenheit des Primärtumors zu ergründen.

Fernerhin soll auf die chirurgische Behandlung von diaphysären Oberschenkeltumoren unter besonderer Berücksichtigung der Alloplastik eingegangen werden.

I. Anamnese.

Eveline D., geb. 19. 11. 1932.

F. A.: Großmutter väterlicherseits zuckerkrank; keine Tbc., keine Geschlechtskrankheiten in der Familie. Pat. kam durch normale Geburt zur Welt und wuchs als Flaschenkind auf; mit $^1/_4$ J. Keuchhusten, mit $^1/_2$ J. Mittelohrentzündung re.; beides wurde durch einen praktischen Arzt behandelt.

Mitte September 1933 schwoll die linke Backe dicht vor dem Ohr unter entzündlichen Erscheinungen mit Fieber an. Es wurde die Diagnose „Ziegenpeter" gestellt und mit Jodsalbe, heißen Oelumschlägen und Solluxlampe behandelt. Das Fieber ging zurück, aber die Anschwellung der Backe blieb und wurde eher noch größer. Am 28. 11. 1933 suchte die Mutter die Kinderklinik der Charité zu Berlin auf, wo das Kind bis zum 1. 12. 33 zwecks Klärung der Diagnose aufgenommen wurde.

Befund: Kind in gutem E. Z.; linke Kieferwinkelgegend stark verstrichen und vorgewölbt; derber, brettharter Tumor, der sich vor dem Ohr scharf abgrenzen läßt, nach dem Kiefer zu aber nicht. Gegen die Haut mäßig, gegen das Unterhautzellgewebe nicht verschieblich.

Röntg.: findet sich eine große kolbige Auftreibung im Bereich des li. Unterkieferwinkels. Das Innere des Knochens zeigt eine starke Aufhellung, von dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers ist nur noch ein schwacher Schatten zu erkennen.

Diagn.: Unterkiefertumor, mit Verdacht auf Sarkom. Ueberweisung in die Chirurgische Universitätsklinik der Charité. Eine Rückfrage dort ergab, daß das Kind weder ambulant noch stationär behandelt worden ist.

Am 27. 2. 34 Aufnahme in die Bestrahlungsabteilung der Charité (Leiter Prof. Dr. Adam). Hier wurde vom 6. 3. bis 28. 3. und vom 18. 4. bis 30, 4, 34 der Kiefertumor in 6 Sitzungen mit Radium bestrahlt.:

1. 40 g Radium, 2½ cm Abstand, 48 Stunden
2. 40 g Radium, 2½ cm Abstand, 12 Stunden
3. 40 g Radium, 2½ cm Abstand, 16 Stunden
4. 30 g Radium, 2½ cm Abstand, 20 Stunden

5. 40 g Radium, 2½ cm Abstand, 38½ Stunden
6. 40 g Radium, 2½ cm Abstand, ?.. Stunden

Als Filter wurde jedesmal ein 3 mm Aluminiumfilter benutzt. In dieser Zeit ist der Tumor unter der Bestrahlung geschwunden, und bis zum Tode des Kindes am 13. 4. 35 ist kein örtliches Rezidiv mehr aufgetreten.

Die Bestrahlungen mußten vom 28. 3. bis 18. 4. 34 unterbrochen werden, weil sich hinter dem re. Ohr eine bohnengroße, weiche, fast fluktuierende, verschiebliche Geschwulst unter der Haut gebildet hatte. Es wurde in der Universitäts-Hals-Nasen- und Ohrenklinik (Leiter Prof. Dr. von Eicken) eine Inzision des Proc. mastoideus re. vorgenommen. Dieser war zum größten Teil kavernös umgewandelt, die hintere Gehörgangswand fehlte ganz und enthielt eigentümliche, weißlich-gelbe, morsche, tumorartige Massen, aber keinen Eiter. Untersuchung des entnommenen Materials ergab: Zellreiches Granulationsgewebe, kein Anhalt für Tbc. oder Tumor.

Am 20. 5. 34 fiel das Kind beim Laufen auf das linke Bein; es war sehr unruhig und wurde daher in die III. Chirurgische Universitätsklinik eingeliefert.

Die klinische Untersuchung ergab: In der Mitte des linken Oberschenkels ist ein apfelgroßer, knochenharter Tumor zu fühlen, der deutlich krepitiert. Der Knochen zeigt abnorme Beweglichkeit und starke Schmerzhaftigkeit. Rö.-Aufnahme vom 22. 5. 34: Li. Femur ist im mittleren Teil kolbig aufgetrieben. Die Konturen des eigentlichen Oberschenkelknochens sind an dieser Stelle scharf abgebrochen, und anstelle des eigentlichen Knochens findet sich dort eine völlig unregelmäßig angeordnete Knochenstruktur, die teilweise verdichtete, teilweise aufgehellte Bezirke aufweist. Teilweise, besonders an der Medialseite zeigen sie eine radiäre Zeichnung der knochenverdichtenden Prozesse. Quer durch die Mitte dieser kolbigen Auftreibung hindurch verläuft eine unregelmäßige Aufhellungslinie (Frakturlinie). Der Femur zeigt eine lateral-konvexe Achsenknickung.

Thoraxaufnahme, 22. 5. 34: Im Bereich des mittleren Anteils der 10. li.. Rippe läßt sich eine geringe Auftreibung

der Rippe sowie ein unregelmäßiger Aufhellungsbezirk in der Struktur der Rippe erkennen.

Diagnose: Tumor des li. Femur, Metastase in der 10. li. Rippe.

Am 24. 5. wurde ein Streckverband angelegt und am 15. 6. wieder abgenommen. Fraktur fest, keine Krepitation.

21. 6.: Operation in Aethernarkose; 15 cm langer Hautschnitt an der Streckseite des li. Femur, Durchtrennung der Fascia lata und Auseinanderdrängen der Streckmuskulatur, Freilegung des Femur vom Trochanter minor bis zu den distalen Femurcondylen.

Femur ist spindelförmig aufgetrieben; der Tumor wird stumpf aus der Umgebung ausgelöst und daraufhin der Femur mit dem scharfen Meißel distal dicht über den Femurcondylen, proximal dicht unter dem Troch. min. durchgemeißelt und herausgenommen. Die Knochenstümpfe werden in eine 12 cm lange Galalithröhre eingepaßt, Wunde wird schichtweise wieder geschlossen. Beckengipsverband in geringer Adduktionsstellung. Li. Bein ganz, re. bis zum Knie eingegipst.

Rö.: Die beiden Femurfragmente stecken in der als schwacher Schatten erkennbaren Röhre.

1. Weiterer klinischer Verlauf:

Nach 8 Tg. Temp. bis 39° C, die in wenigen Tagen abklingen. Am 7. 8. Temp. bis 40° C, durch eine akute Otitis media li. mit spontaner Perforation des Trommelfells und Eiterabfluß bedingt. Tags darauf Temp.-Abfall, Spülung des li. Ohres mit H_2O_2, Borsäurepulver.

15 Wochen p. o. schwillt der li. Oberschenkel im distalen Teil stärker an. An der Beugeseite befindet sich eine handtellergroße umschriebene Rötung und Infiltration, geringe Fluktuation, heftiger Druckschmerz. Nach Bestrahlung mit Solluxlampe wird Fluktuation geringer.

2 Wochen später Zunahme der Schwellung; die Stelle ist gespannt, gerötet, druckschmerzhaft. In den nächsten Tagen Erweichung, am 13. 11. deutliche Fluktuation. Punktion: 80 ccm gelblich-braune Flüssigkeit, steril, kein Anhalt für verflüssigtes Galalith. Aus Punktionsstelle weitere Entleerung von bernsteinfarbener Flüssigkeit.

8 Wochen danach, nach Wiederauftreten der Fluktuation: Punktion: Punktat steril, enthält fettig-degenerierte Leukozyten; anscheinend Tumorrezidiv. In den folgenden Tagen mäßige Sekretion aus der Punktionsstelle, die nach 14 Tagen aufhört. Bis zum Ende keine weitere Abszeßbildung mehr.

3. 1. 35: Li. Bein, von Spina il. ant. sup. bis Malleolus int. gemessen, um 3 cm kürzer als re.

Vom Jan. 35 ab hatte das Kind ständig starke Schmerzen. Laudanon, später Luminalsuppositorien und Morphin, in steigenden Dosen.

Starke Gewichtsabnahme; greisenhaftes Aussehen. Anfangs breiige, vitaminreiche Kost, jetzt nur noch flüssige Nahrungsaufnahme (Milch, Tee).

Mitte März: Symptome von Diabetes insipidus; tägl. bis zu 8 Ltr. Flüssigkeitsaufnahme. Keine röntgenologischen Anhaltspunkte für Hypophysenstörung, keine Glykosurie, Behaarung normal, keine abnorme Fettverteilung. Therapie: Hypophysin 0,5 ccm p. die, Neo-Cesol 2mal 1 Tablette täglich. Darauf geringere Flüssigkeitsaufnahme: Anfang April 3 Ltr. pro Tag.

April 35: Aussehen kachektischer als sonst, Kind ist still, apathisch. 10. 4.: Husten; Lungen: Vesikuläratmen, zahlreiche, meist klingende Rgs.; Bronchopneumonie. Seit 12. 4. abds. benommen, am ganzen Körper unregelmäßiges, fleckiges Exanthem.

13. 4. 35: Exitus.

2. Röntgenologisch:

5 Wochen p. o. geringe Kallusbildung am proximalen Fragment, 10 Wochen p. o. an beiden Fragmenten, welche aber in den folgenden Monaten wieder verschwindet. (s. Bild 4—6.)

Metastase der li. 10. Rippe führt im Dezember 34 zur Spontanfraktur. Danach spontane Heilung der Fraktur unter Bildung eines kräftigen Knochenkallus. (s. Sektionsbefund).

Im Februar 35 war röntgenologisch eine weitere Metastase der 5. li. Rippe nachweisbar, welche bis zum Ende etwa Erbsengröße erreicht hatte.

3. Pathologisch-anatomisch: (resiz. Teil d. Femur).

Makroskopisch: Die Kontinuität des Knochens ist in einer Ausdehnung von ca. 5 cm unterbrochen, durch ein tumorartiges Kallusgewebe. Dieser Tumor zeigt in seinem mittleren Teil eine Umwandlung in glattwandige Cysten von etwa Erbsengröße. Während der periphere Saum der Geschwulst eine blaßgraue Farbe zeigt, enthält das Gewebe in der Umgebung der Cysten reichlich Blut und gelbe Nekrosen.

Mikroskopisch:, Bei der mikroskopischen Untersuchung findet sich ein sehr eigenartiger sarkomatöser Tumor. Die Hauptmasse der Geschwulst besteht aus einem sehr jugendlichen Mesenchym, das aus sternförmigen Zellen besteht, die größere Netze bilden und verflüssigte Hohlräume umschließen. Diese Hohlräume sind z. T. mit einer flachen Zellschicht ausgekleidet, die man nicht so ohne weiteres von den Geschwulstmassen abgrenzen kann. Innerhalb der Räume finden sich Riesenzellen und überraschend viel, vorwiegend eosinophile Leukozyten. Man hat den Eindruck, als ob die Bildung von Gefäßen mit zu der Funktion der Geschwulst zu rechnen ist, und es liegt der Gedanke nahe, den Geschwulstzellen sogar bestimmte blutbildende Fähigkeiten zuzuschreiben, doch ist es außerordentlich schwierig zu sagen, wie weit es sich hier um Reste des blutbildenden Knochenmarks handelt. Der Knochen ist im Bereich der Geschwulst fast ganz zerstört. In der Peripherie findet ein Knochenanbau durch Osteoblasten und eine überstürzte Knochenresorption statt. Man hat den Eindruck, daß die Geschwulst vom Knochenmark ausgeht und von innen heraus den Knochen zerstört hat. Die netzförmige, stellenweise direkt an Schleimgewebe erinnernde Struktur läßt die Annahme durchaus möglich erscheinen, daß es sich um die Metastase eines Tumors aus der Parotisgegend handelt.

Nachtrag: Bei der genaueren Untersuchung des Tumors sind Anhaltspunkte dafür, daß es sich um eine Blutbildung durch Geschwulstzellen handelt, nicht nachweisbar. Histologisch-schulmäßig muß man die Geschwulst als ein perivasculäres Sarkom bezeichnen. Derartige Tumoren kommen sowohl im Knochenmark, als auch an

anderen Stellen des Körpers vor, auch in der Parotis; es ist daher der Ausgangspunkt nicht sicher feststellbar, es dürfte sich nach meiner persönlichen Ansicht am ehesten noch um einen Knochenmarkstumor handeln. (Dr. Krauspe).

Sektionsbefund: Spontanfraktur der 5. li. Rippe durch Metastase. Abgeheilte Fraktur der 10. li. Rippe mit festem Kallus. Ausgedehnte fluktuierende Bronchopneumonie in allen Lungenlappen, besonders li., mit trockener, fibrinös-eitriger Pleuritis beiderseits. Katarrhalische Bronchitis und Tracheitis. Mäßige akut-entzündliche Hyperplasie der Milz, herdförmige Verfettung und parenchymatöse Degeneration der Leber, trübe Schwellung der Nieren. Oedem und Fäulnis des Gehirns. (Dr Krauspe).

Linker Oberschenkel mit Hüfte im ganzen fixiert, Längsschnitt (s. Abb. 5). Histologische Untersuchung an drei verrschiedenen Stellen des neugebildeten Knochens und der Pseudarthrose ergab, daß entgegen der Auffassung der behandelnden Aerzte kein örtliches Rezidiv nachweisbar ist.

II. Diagnose.

Nach diesen Befunden kommen betreffs der Diagnose folgende Krankheitsbilder in Frage:

1. ein maligner Parotistumor, welcher subkutan und subfascial entlang den Muskeln und Gefäßen in die li. Unterkieferwinkelgegend gewuchert ist und hier zu einer ausgedehnten Zerstörung des Knochens und einer multiplen linksseitigen Metastasenbildung im Skelettsystem geführt hat.
2. Ein sogenannter Ewing-Tumor, welcher primär im Unterkiefer auftrat und dessen Bestrahlung zu einer multiplen hämatogenen Aussaat führte.
3. Ein destruierendes, hyperplastisches Riesenzellgranulom (Konjetzny), ausgehend von einer chronisch-rezidivierenden Otitis media und Mastoiditis, welche über das Kiefergelenk hinweg auf den Unterkiefer übergriff, hier maligne entartete und zu einer multiplen Aussaat führte.

4. Eine maligne Riesenzellgeschwulst des Unterkiefers, mit Aussaat in den li. Oberschenkel, 2 Rippen und Schädelbasis(?).
5. Die perivaskuläre Form eines malignen Angioms (Borst), ausgehend von den Perithelien der Blutgefäße des Knochenmarks und ähnl. Gebilden (auch Peritheliome genannt).

ad 1.: Nach Beschreibungen von Heineke und Küttner ist das Parotissarkom eine weiche, fast fluktuierende Geschwulst, welche in allen Lebensaltern, am häufigsten im 3. und 4. Jahrzehnt auftritt. Es ist sehr selten (Heineke: 24 Fälle), ist in den Anfangsstadien gegen die Haut und knöcherne Unterlage leicht verschieblich und wächst in den späteren Stadien zwischen den Muskeln und Gefäßen in die Halsregion herab, wo es mächtige Vorwölbungen bildet. Selten kommt es zu Ulzerationen durch die Haut; in einem Fall von Heineke wucherte es in den Unterkieferknochen, zerstörte diesen und setzte Metastasen in den Lymphdrüsen von Hals, Lunge und Pleura. Knochenfernmetastasen wurden bisher noch nicht beschrieben. Therapeutisch ist es in den Anfangsstadien durch totale Ausschälung unter Opferung des N. facialis heilbar. Nach Stöhr und Risak ist es sehr strahlenempfindlich. Histologisch stellt das Parotissarkom meist eine Mischform dar; selten tritt es als reines Fibro- oder Myxo-Sarkom auf.

Da im Fall E. D. weder das typische klinische Bild eines Parotissarkoms, noch eine Ulzeration oder eine Metastase in den inneren Organen festgestellt wurde, ist differentialdiagnostisch ein solches mit größter Wahrscheinlichkeit auszuschließen und ein primärer Unterkiefertumor anzunehmen. Es bleibt nun die Frage, welcher Art dieser Tumor war; es sollen folgende Erkrankungen erörtert werden:

ad 2.: Das sog. Ewing-Sarkom.

Es ist eine Geschwulst des Skelettsystems, welche zuerst von amerikanischen Autoren (Ewing, Codman, Bloodgood u. a.) beschrieben wurde. Ausgehend von der Er-

fahrung, daß einige bestimmte Sarkomarten durch Bestrahlungen mit Röntgen und Radium besonders günstig zu beeinflussen sind, wurden Untersuchungen an einem umfangreichen Krankenmaterial angestellt, welche zeigten, daß die klinisch besonders bösartige Gruppe von Rundzellensarkomen des Knochens gegen Bestrahlungen außerordentlich empfindlich ist. Während man ursprünglich der Ansicht war, daß es sich um eine Rundzellengeschwulst handelt, welche klinisch und röntgenologisch eine Sonderstellung einnimmt, haben neuere Beobachtungen ergeben, daß das Ew.-Sa. das Rundzellensarkom des Knochens schlechthin ist. (Hellner, Borak.) Histogenetisch ist es kein Haemangioendotheliom oder Lymphangioendotheliom (Ewing), sondern eine Geschwulst, welche von den Reticulumzellen des Knochenmarks ausgeht (Soeur, Hellner, Sternberg, Borak).

Das Ew.-Sa. tritt zwischen dem 3. und 60. Lebensjahr auf; nach Copeland liegen 90 % der Fälle innerhalb der ersten drei Jahrzehnte. Die durchschnittliche Lebensdauer nach Auftreten des Tumors beträgt etwa 20 Monate (Codman, Coley). Zahlenmäßig macht es nach der Aufstellung des amerikanischen Knochensarkomregisters etwa 10 % von allen primären Knochensarkomen aus.

Das klinische Bild dieser Erkrankung ähnelt sehr der subakut bis chronisch verlaufenden Osteomyelitis: diffuse Rötung und Schwellung der Haut an dem betroffenen Glied, verbunden mit Druckschmerzhaftigkeit und intermittierendem, zunächst mäßig hohem, später stärkerem Fieber (bis 40° C). Im Blutbild ist in vorgeschrittenen Fällen eine leichte Leukozytose feststellbar welche mit fortschreitender Kachexie das Bild einer sekundären Anämie annimmt (Sternberg).

Röntgenologisch soll nach amerikanischen und französischen Autoren (Codman, Bloodgood, Soeur) erst im weit vorgeschrittenen Stadium eine Verdickung und zwiebelschalenförmige Auftreibung der Corticalis, im Inneren aber ein ausgedehnter Zerfall der ganzen Markhöhle der langen Röhrenknochen bis in die Metaphysen erkennbar sein. Später wird die Corticalis durchbrochen und die Geschwulst wächst infiltrierend in die Weichteile hinein.

Nach Soeur treten röntgenologische Symptome erst 6—8 Monate nach den ersten klinischen Symptomen auf. Borak dagegen fand unter 8 Fällen bei 4, die bis zu drei Monate nach den ersten klinischen Symptomen in Behandlung kamen, bereits die röntgenologischen Merkmale des Ew. Sa. deutlich erkennbar. Es wird betont, daß das Ew. Sa. an den langen Röhrenknochen leichter zu diagnostizieren ist als an den Schädelknochen, Rippen und Wirbeln. Prädilektionsstellen sind Tibia, Humerus, Femur. Fibula, Clavicula, Schädelbasis.

Pathologisch-anatomisch stellt das Ew. Sa. ein kleinzelliges Rundzellensarkom dar, welches große, chromatinreiche Kerne enthält, die von einem schmalen, oft kaum erkennbaren, klaren, strukturlosen Plasmasaum umgeben sind. Die Zellen sind imstande, faserbildende, endotheliale und hämatohistioblastische Zellen zu bilden, aber keine Knochenlamellen. Deshalb hält Hellner sie für Abkömmlinge des Knochenmarkmesenchyms. Sie breiten sich longitudinal in den langen Röhrenknochen aus, zerstören das Knochenmark und die Spongiosa, wuchern entlang den Havers'schen Kanälen durch die Corticalis hindurch und heben das Periost von dieser ab. Dadurch kommt es zu einer reaktiven Neubildung von periostalem Knochen, welcher strahlenartig oder in Form von Zwiebelschalen der Corticalis aufliegt. Ob der Abbau von Knochensubstanz nur durch glatte Resorption (Busch, E. Kaufmann) oder durch Osteoklasten geschieht, oder ob es auch zu einer lamellären Abspaltung von Knochenlamellen kommt (Ernst, v. Muralt, Matsukuo), ist nicht näher beschrieben worden. Nur selten treten pathologische Frakturen auf; Metastasen finden wir in einem Drittel aller Fälle, vorwiegend im Skelett, aber auch in der Lunge, im Gehirn und anderen inneren Organen.

Axhausen hält, im Anschluß an einen von Sternberg beschriebenen Fall und auf Grund eigener Studien, das Ew. Sa für ein destruierendes, hyperplastisches Granulom der Röhrenknochen. Im Unterschied zur Riesenzellgeschwulst (Konjetzny) setzen die Wucherungen nicht am Gefäßsystem, sondern am Mesenchymapparat des Knochenmarks an. Die Fibroblasten geraten in zunehmende,

oft schließlich abundante Wucherung, zuweilen unter allmählicher Rückkehr zur primitiven Rundform, während der Gefäßapparat von Riesenzellbildungen freibleibt. Liegen so an manchen Stellen spindelige, polymorphe und runde Zellen ohne Zwischensubstanz zusammen, entsteht der Eindruck eines Sarkoms; daneben kommt es aber zu Ausreifungsvorgängen: das Bindegewebe nimmt dann Septenform an und bildet ein Maschenwerk, in dessen Hohlräumen das sarkomartige Gewebe gelegen ist, sodaß das täuschende Bild eines Alveolärsarkoms entsteht. Daneben findet man Granulationsgewebe vom typischen Aufbau, auch Uebergänge von diesem zu jenem sind feststellbar.

Wegen der Aehnlichkeit des klinischen und röntgenologischen Bildes mit dem der Osteomyelitis werden die Ew. Sa häufig mit dieser verwechselt, zumal wenn eine Probeexzision die Diagnose Granulationsgewebe ergibt, und noch keine Metastasen aufgetreten sind. Einige Autoren (Bowman, Axhausen) halten es sogar für möglich, daß aus dem Granulationsgewebe einer latent verlaufenden Osteomyelitis sich Tumoren von der Art der Ew. Sa entwickeln können. Axhausen hält diese Art der Entstehung auch für die Riesenzelltumoren für möglich; der Unterschied liegt allein in einer jeweils verschiedenen Reaktionslage des Körpers, bei der es einmal zu einem Ueberwiegen der Riesenzellbildungen, das andere Mal der Rund- und Spindelzellen kommt.

Ueber die Therapie ist bisher noch keine Einheitlichkeit bei den einzelnen Verfahren erreicht worden. Die von Ewing bereits festgestellte Beeinflußbarkeit der Rundzellsarkome durch Tiefenbestrahlung ist von allen anderen Autoren bestätigt worden. Diese Tatsache stellt nichts neues dar; sie ist seit den Anfängen der Strahlentherapie bei allen Geschwülsten von niederster Gewebsreife bekannt. Die Erfahrungen, welche beim Ew. Sa mit der Strahlenbehandlung gemacht worden sind, haben daran nichts geändert, und die Resultate sind im wesentlichen dieselben. Nach Einsetzen der Bestrahlung geht die Geschwulst bald zurück, Schmerzen, Fieber und Rötung lassen nach. Nur selten wird eine primäre Heilung erreicht; weitaus in den

meisten Fällen entsteht nach etwa 1 Jahr ein örtliches Rezidiv, welches häufig einen bösartigeren Charakter zeigt als der Primärtumor; in etwa $^1/_3$ aller Fälle kommt es zur allgemeinen Metastasierung.

Auch über den Wert von chirurgischen Eingriffen sind die Ansichten verschieden. Wird nur eine Auskratzung des befallenen Knochens vorgenommen, so heilt die Wunde nicht, und zahlreiche Metastasen sind die Folge. Nach Soeur soll jeder chirurgische Eingriff, ganz gleich ob Probeexzision, Curettage oder Resektion die Prognose verschlechtern, und er empfiehlt deshalb ausschließlich die Tiefenbestrahlung als das Mittel der Wahl.

Demgegenüber haben amerikanische Chirurgen nach Radikaloperationen relativ gute Erfolge gehabt. Das beweist die Statistik, nach welcher die 10 beschriebenen Fünfjahresheilungen durchweg operiert worden waren (7 Amputationen, 3 Resektionen). Daher gibt Codman für die Therapie der Ew. Sa folgende Regeln an: Operatives Vorgehen, solange der Tumor noch operabel ist, und zwar so radikal wie möglich; man soll auch vor Amputationen nicht zurückschrecken. Beim inoperablen Tumoren sollen Bestrahlungen vorgenommen werden, da sie das Wachstum der Tumoren aufhalten und schmerzlindernd wirken (Coley). Außerdem hat Coley ein Serum hergestellt, auch Coleys Toxin genannt, welches nach Crowell mit zur Heilung von Knochensarkomen beitragen soll. Unter den 74 Fünfjahresheilungen von osteogenen Sarkomen und den 10 von Ew. Sa waren 16 bzw. 6 Fälle mit Coleys Toxin behandelt worden. Es soll die Entstehung von Rezidiven und Metastasen hemmen.

Zu der Prognose des Ew. Sa ist zu sagen, daß mit 6 % Heilungen zu rechnen ist, und damit steht es den übrigen Knochensarkomen an Bösartigkeit nicht nach. Nun ist von Axhausen auf Grund eigener Studien die Möglichkeit erörtert worden, daß es auch eine relativ gutartige Form des Ew. Sa geben soll. Axhausen hat 6 Fälle von solitären Rundzellensarkomen des Kiefers beschrieben, welche durch Resektion mit anschließender Autoplastik geheilt worden sind, und glaubt deshalb die Ew. Sa zu den

von ihm beschriebenen pseudosarkomatösen Granulomen (Pseudosarkomen) rechnen zu können. Bei eingehender Durchsicht des zahlreichen amerikanischen und europäischen Materials würde diese Möglichkeit wohl für einen verschwindend geringen Prozentsatz der Fälle gegeben sein, wo ein solitärer Tumor entweder durch Radikaloperation rezidivlos geheilt wurde oder, wie im Fall Sternberg, durch Geschwulstkachexie ad exitum führte. Aber alle Autoren, welche mehrere Ewing-Sarkome gesehen haben, bestätigen die Erfahrung, daß es an Bösartigkeit in eine Gruppe mit dem Carcinoma solidum simplex, d. h. den Tumoren von niederster Gewebsreife zu stellen ist.

Im Fall E. D. ist nach diesen Betrachtungen über das Ew. Sa auch ein solches differentialdiagnostisch auszuschließen. Die entzündlichen Erscheinungen und die Strahlenempfindlichkeit des Unterkiefertumors ließen ein solches als wahrscheinlich erscheinen; aber das Röntgenbild zeigt einen vom Ew. Sa völlig abweichenden Befund, desgleichen der pathologisch-anatomische Befund des Oberschenkeltumors.

ad 3): Das sog. „Riesenzellengranulom" wurde früher ganz allgemein zu den Sarkomen gerechnet. Aber schon ältere Chirurgen hatten die Erfahrung gemacht, daß die Riesenzelltumoren der Knochen ein klinisches weitaus gutartigeres Bild zeigten als die übrigen primären Knochensarkome. Dies veranlaßte Nélaton, das R. Z. G. als gutartig zu bezeichnen. Meist tritt es solitär auf, und zwar an solchen Stellen, welchen Traumen aller Art besonders stark ausgesetzt sind: Die untere Femurepiphyse, die obere Tibiametaphyse, das distale Drittel von Radius und Ulna sowie der Malleolus int. der Tibia. Therapeutisch sind sie besonders leicht zugänglich: Eine Spontanfraktur oder Arrosion des Knochens führt oft schon zu einem Stillstand der Wucherung und einer ausreichenden Kallusbildung; unvollständige Auskratzung (W. Müller u. a.) von oft sehr großen und blutreichen Beckentumoren führte zur rezidivlosen Heilung. In einem anderen Fall ergab die histologische Untersuchung eines vor 11 Jahren operierten R. Z. T. des Beckens, daß kein Riesenzellgewebe, sondern

nur noch fibröses Mark mit geringer Umwandlung in Knochen gefunden wurde, also das typische Bild einer Knochencyste.

Diese Erfahrungen veranlaßten viele Autoren, für die Behandlung dieser Tumoren eine Kurettage unter Stehenlassen einer Knochenlamelle, Tamponieren des Wundbettes mit Jodoformgaze (Müller) oder Auswischen mit Chlorzinklösung oder Alkohol zu propagieren. Während Magnus für die relative Gutartigkeit der R. Z. T. eintritt, betont Lexer, daß man sich bei der Stellung der Diagnose nur selten auf das Röntgenbild und den histologischen Befund einer Probeexzision allein verlassen kann. Diese beiden müssen stets im Zusammenhang mit den allgemeinen klinischen Beobachtungen (Wachstumsgeschwindigkeit, Blutbild, evtl. Spontanfrakturen) bewertet werden. Sollten sich zwischen jenen und diesen Differenzen ergeben, so soll hinsichtlich der Therapie und der Prognose das klinische Verhalten des Tumors den Ausschlag geben. Sehr lehrreich für die Kenntnis der R. Z. T. sind zwei Fälle, welche Orator im Jahre 1932 veröffentlicht hat: Zwei R. Z. T. in der unteren Femurepiphyse bezw. der oberen Tibiametaphyse bei zwei jungen Frauen wurden wegen des gleichen klinischen, röntgenologischen und histologischen Bildes in gleicher Weise chirurgisch-konservativ angegangen; während der eine unter Knochenneubildung p. p. ausheilte, trat bei dem anderen bald nach der Operation ein örtliches, sehr bösartiges Rezidiv auf, welches unter multipler Metastasenbildung ad exitum führte. Erwähnt sei noch in diesem Zusammenhang der Fall Terrillon, zit. von Perthes, welcher einen Parallelfall zum Fall E. D. darstellt: Neben ausgedehnter Metastasenbildung eines R. Z. T. kam es zur Spontanheilung eines Oberkiefertumors.

In der neueren Literatur wird die Frage behandelt, ob der R. Z. T. des Knochens eine blastomatöse gutartige oder bösartige Neubildung, oder eine reaktive entzündliche Wucherung mit Knochenresorption ist, im Sinne einer überschüssigen Entstehung von Granulationsgewebe. Konjetzny hat die solitär auftretenden, gutartigen R. Z. T. der Knochen eingehend beschrieben und als „destruierende, hyperplastische Riesenzellgranulome" einmal gegen die

Knochencysten der Osteodystrophia fibrosa v. Recklinghausen, ferner gegen die blastomatösen und malignen Knochentumoren mit Riesenzellbildungen abgegrenzt. Er stellt sie in eine Reihe mit den „braunen Tumoren" v. Recklinghausen, den „tumeurs à myeloplaxes" der französischen Autoren und hält eine traumatische oder entzündliche Genese in den meisten Fällen für nachweisbar.

Das amerikanische Knochensarkomregister macht einen Unterschied zwischen gutartigen und bösartigen R. Z. T. und stellt 313 gutartigen 18 bösartige gegenüber.

Die Diagnose, ob ein gutartiger oder ein maligner Riesenzelltumor vorliegt, sei niemals nach dem Röntgenbild allein, selten auf Grund einer Probeexzision, bisweilen aus dem klinischen Bild zu stellen; häufig zeige erst der Erfolg der Therapie, welcher von beiden vorgelegen habe. Röntgenologisch sehen beide gleich aus: Der Knochen ist kolbig verdickt, die Knochenstruktur ist im Bereich des Tumors verwaschen oder völlig verschwunden (im Gegensatz zu den echten Sarkomen, wo die Corticalis sich durch die Geschwulst hindurchzuziehen scheint), während am Rand eine lamellenförmige Knochenneubildung entsteht, die im allgemeinen den ganzen Tumor umschließt und ihn gegen die Weichteile sowie die gesund gebliebenen Teile des Knochens abgrenzt. Da die Tumoren meist wenig subjektive Beschwerden machen und oft erst eine Spontanfraktur des erkrankten Knochens ihre Existenz verrät, kommen sie erst relativ spät in die Behandlung, sodaß der Ausgangspunkt der Geschwulst röntgenologisch nicht mehr feststellbar ist.

Das ist aber auch durch die pathologisch-anatomische Untersuchung nicht möglich. Beide fallen makroskopisch durch einen besonders großen Blutreichtum auf, der zu einer Ablagerung von Blutpigment geführt und den R. Z. T. den Namen „braune Tm." eingebracht hat. Man glaubte einen Unterschied darin zu sehen, daß die bösartigen vorwiegend jugendliches Mesenchym mit zahlreichen Mitosen, makroskopisch Nekrosen zeigen und Metastasen machen. Aber nach Axhausen soll der Reifegrad der einzelnen Gewebselemente kein Kriterium für die Bösartigkeit sein. Man könne in klinisch gutartigen

Tumoren bisweilen alle Entwicklungsstufen des Bindegewebes, von Rundzellenhaufen bis zu bindegewebigen Septen antreffen. Allerdings läßt die Zahl der Mitosen auf die Wachstumsgeschwindigkeit und das dadurch bedingte klinische Verhalten schließen.

Auch das multiple Auftreten von R.Z.T. besagt nicht, daß ein blastomatöser Prozeß mit Metastasen vorliegt. Dies soll im folgenden erläutert werden.

Geschickter und Copeland fassen die solitäre Knochencyste, die Osteodystrophia fibrosa, die Epulis und die gut- und bösartigen R.Z.T. zusammen als „tumors of the giant cell group" auf. Kausalgenetisch kommen Traumen, Fremdkörper, Entzündungen sowie Konstitutionsanomalien (Epithelkörperchentumoren) in Frage.

Lokalisiert sind sie:

1.) nur an solchen Stellen, welche des öfteren traumatisch geschädigt werden können;
2.) nur an solchen Knochen, welche aus knorpelig vorgebildeten Teilen als Ersatzknochen entstehen, nicht aber an den Deckknochen des Schädels. Tumoren, welche hier vorkommen, (Orbita und Schläfenbein), stammen nachweisbar vom Os sphenoidale ab, welches knorpelig vorgebildet wird. Ebenso entstehen Unterkiefertumoren an denjenigen Stellen, wo der Meckel'sche Knorpel und andere Zentren an der Entstehung des Unterkiefers beteiligt sind.

Bei der Entstehung von R.Z.T. und Knochencysten spielen Trauma und Entzündung nur die Rolle des äußeren Anlasses. Zunächst werden die subperiostalen Gefäße arrodiert, wodurch zwischen Periost und Corticalis ein Hämatom entsteht. Dadurch sowie durch den Druck auf andere Gefäße wird ein Teil des Knochens eine Zeitlang nicht ernährt; ist nun der Collateralkreislauf intakt, so kann die Lebensfähigkeit des betroffenen Knochenabschnittes erhalten bleiben. Andernfalls stirbt dieser ab und wird organisiert, was auf die geringere Ueberlebensfähigkeit der Knochenzellen gegenüber der des Periosts zurückzuführen ist. (Marchand). Versuche ergaben, daß überlebende Knochenzellen bereits nach 48 Std. keine Kernfärbung mehr zeigten, während diese bei den Zellen des

Periosts noch nach 150 Stunden zu erzeugen war. In demselben Grade, in dem die Knochensubstanz schwindet, wuchert das mesenchymale Bindegewebe des Knochenmarks in Form von Fibroblasten unter gleichzeitiger Gefäßaussprossung in Form von Riesenzellen. In diesem Stadium finden wir histologisch das Bild eines R. Z. T.; später kommt es zur teilweisen Ausreifung von Bindegewebe, welches Septenform annimmt und die übrigen Elemente des Tumors in Cysten einschließt, wodurch das Bild eines Alveolärsarkoms entstehen kann.

Später bilden sich die Fibroblasten teilweise in Osteoblasten um, welche ohne vorherige knorpelige Umwandlung direkt Knochen bilden (Osteofibromatose, Bild der Knochencyste oder der Osteodystrophia fibrosa). Im gesunden Körper läuft der Prozeß auf eine institutio ad integrum hinaus; bei maximaler Beanspruchung ist jeder in seiner Struktur geschädigte Knochen bestrebt, die für die Erfüllung seiner mechanischen Funktionen notwendige Form wieder anzunehmen (Gesetz der Transformationen, Julius Wolff). Ist nun der befallene Knochen geschädigt, sei es durch Atrophie oder durch Störungen im Kollateralkreislauf, so bleibt dieser Prozeß auf einer der vorgezeichneten Stufen stehen, entweder der des R. Z. T. oder der Knochencyste. Liegt aber eine Konstitionsanomalie vor (Epithelkörperchentumor, Störungen im Calciumphosphorstoffwechsel), so kann nach mehrfacher Schädigung verschiedener Knochen das Bild eines multiplen R. Z. T. oder der Osteodystrophia fibrosa entstehen; ersteres sieht dem eines malignen Blastoms täuschend ähnlich.

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß Knochencysten vorwiegend am Schaftteil der langen Röhrenknochen, also der Metaphyse, seltener der Diaphyse vorkommen, während die R. Z. T. vorwiegend an den Epiphysen zu finden sind. Geschickter und Copeland erklären dies damit, daß der Epiphyse der natürliche Schutzmantel einer Corticalis und ein gut regenerationsfähiges Periost fehlt. Die Knochenneubildung in Cysten ist Aufgabe des Periostes, da das Endost durch den Wucherungsprozeß geschädigt ist. Da das Periost der Epiphysen gegenüber dem von Diaphyse und Metaphyse minderwertig ist, wie Tierversuche bei Vögeln und Hunden ergeben haben, regene-

riert der Knochen dort viel schlechter als bei diesen, d. h. die Heilungsprozesse stehen gegenüber den Wucherungsprozessen zurück.

Diese Auffassung deckt sich mit unseren Beobachtungen im Fall E. D. Bei diaphysärem Sitz des Femurtumors kam es zur Neubildung von periostalem Knochen, welcher aber infolge des rapiden Tumorwachstums nicht für normale Knochenfunktion ausreichte, da er in den Bezirken der stärksten Wucherung immer wieder durch Osteoklasten abgebaut wurde. Unter Berücksichtigung der erwähnten Anschauungen von Axhausen und Konjetzny dürfte ein auf entzündlicher Basis entstandenes multiples Riesenzellgranulom bestanden haben, das infolge einer nicht genau bezeichneten konstitutionellen Schwäche des Skeletts nacheinander an mehreren Stellen auftrat und histologisch in einem Stadium untersucht wurde, wo noch keine Ausheilungsvorgänge eingesetzt hatten und die Tumorzellen einen vorwiegend jugendlichen Charakter zeigten. Die Nekrosen dürften durch eine schlechte Blutversorgung (vielleicht infolge des jugendlichen Alters der Patientin) entstanden sein.

Wegen der Histogenese bleibt allerdings die Frage offen, ob es sich um eine Wucherung des knochenresorbierenden Anteils des Knochenmarkmesenchyms gehandelt hat mit ausgesprochener Zellpolymorphie und den Riesenzellen vom Typ der Megakaryozyten, oder um ein sog. Sarcoma perivasculare (Borst), d. h. um die Gruppierung von jugendlichen Mesenchymzellen beliebiger Herkunft um die Gefäße herum mit reaktiver Wucherung der Kapillarwände unter Riesenzellbildungen vom Typ der Osteoklastenriesenzellen.

ad 4): Die Auffassung von den malignen Riesenzellsarkomen als einer geschlossenen Gruppe von Blastomen des Mesenchymapparates wird heute von den meisten Autoren abgelehnt (Axhausen, Konjetzny, Hellner u. a.). Multiple Tumoren mit Riesenzellbildungen sind entweder der Ausdruck einer Systemerkrankung des Skeletts, wobei die Knochencysten lediglich die Ausdrucksform eines Heilungsprozesses darstellen; oder sie sind

wahre Blastome des Mesenchymapparates, wobei die Abkömmlinge des Bindegewebes zahlenmäßig überwiegen und die vorhandenen Riesenzellen durch eine reaktive Wucherung des Gefäßapparates entstanden sind.

ad 5): Der Ausdruck Sarcoma perivasculare (Borst) bezeichnet lediglich die Gruppierung von jugendlichen Zellen beliebiger Herkunft um die Gefäße herum. Eine perivaskuläre Anordnung von Zellen finden wir in jedem Granulationsgewebe, ebenso wie in den jüngsten Wucherungszonen von malignen Blastomen. Es handelt sich daher nicht um eine besondere Gruppe von blastomatösen Neubildungen. Hinsichtlich der Diagnose im Fall E. D. sei dies nur erwähnt.

Daneben werden unter den malignen Blastomen des Gefäßapparates Endotheliome und Peritheliome unterschieden; die Lymphendothelien können nur als Endotheliome entarten, während bei den Blutgefäßen beide Entartungen möglich sind.

III. Therapie.

Bei der Besprechung der verschiedenen gebräuchlichen Heilverfahren in der Knochenchirurgie ist hinsichtlich des Falles E. D. folgendes zu berücksichtigen:

1. Die Metastase in der 10. li. Rippe ist nach Spontanfraktur ausgeheilt.

Wie zahlreiche Tierversuche an künstlich gesetzten Frakturen ergeben haben, tritt etwa 4—5 Tage nach der Fraktur eine Vaskularisation und Hyperämie im Bereich der Frakturstelle auf, die solange anhält, bis die ersten Ansätze einer Kallusbildung röntgenologisch nachweisbar sind. Wenn eine solche lokale Hyperämie und die durch sie bedingte Stoffwechselerhöhung bereits die Wucherung zum Stehen und die Kallusbildung in Gang brachte, so wäre dies ein Beweis dafür, daß die Erkrankung im Fall E. D. in erster Linie auf eine Schädigung des Kollateralkreislaufs im Bereich des blutbildenden Knochenmarks zurückzuführen war. Die Heilung nach Spontanfraktur sowie der Umstand, daß es mit zunehmender Kachexie (abgesehen von der Rippenmetastase 5) zu keiner weiteren

Tumorbildung mehr gekommen ist, bestätigen die Erfahrungen zahlreicher Autoren, wonach selbst bei malignen Tumoren Spontanheilungen vorkommen. Weiter ist zu beachten, daß der tödliche Ausgang nur sekundär durch die Erkrankung selbst, primär aber durch das lange Krankenlager, die herabgesetzte Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen exogene Krankheitsursachen und das Wiederaufflackern latenter Krankheiten (Otitis media) bedingt war. Weiterhin spielte die Unfähigkeit, feste Nahrung zu sich zu nehmen, und nicht zuletzt die Unfähigkeit zu körperlicher Betätigung und das jugendliche Alter eine wesentliche Rolle für den Ausgang. Ferner ist der Umstand bemerkenswert, daß mit zunehmender Kachexie das Tumorwachstum zum Stillstand kam. Hieraus läßt sich ein Zusammenhang zwischen der Erkrankung und dem Stoffwechsel konstruieren in einer gegenteiligen Form, wie wir es bei anderen, malignen Tumoren zu sehen gewohnt sind. Jedoch haben diese Betrachtungen lediglich den Wert von gedanklichen Spekulationen.

2. Die Strahlentherapie der malignen Tumoren ist heute noch ein sehr umstrittenes Kapitel in der Heilkunde. Während manche Autoren von guten Erfolgen bei ausschließlicher Behandlung mit Röntgen und Radium berichten, wird von chirurgischer Seite immer wieder von der Bestrahlung solitärer, operabler Tumoren gewarnt. Abgesehen von der Rezidivgefahr können während der Bestrahlung, besonders bei gefäßreichen Tumoren einzelne Tumorzellen mobilisiert und dadurch multiple Aussaaten gemacht werden.

Für den Fall, daß im Fall E. D. sich ein maligner blastomatöser Prozeß abgespielt hätte, wäre die Möglichkeit zu erörtern, ob nicht erst die Bestrahlung des gefäßreichen Unterkiefertumors eine hämatogene Aussaat von Geschwulstzellen verursacht hätte. Dann hätte diese sich auch auf die inneren Organe (Lunge u. a.) erstrecken müssen. Die Beschränkung der Erkrankung auf das Knochensystem dürfte deshalb eher gegen ein malignes Blastom sprechen, kann aber ein solches nicht mit Sicherheit ausschließen.

In der Behandlung der Knochentumoren wird die Strahlenbehandlung nur bei inoperablen Tumoren zur Nachbehandlung inoperabler Organmetastasen angewandt (Chaoul, Jüngling). Da im Fall E. D. der Unterkiefertumor im Hinblick auf das jugendliche Alter der Patientin als inoperabel anzusehen war, war die Bestrahlung das Mittel der Wahl, und sie führte zu einer örtlichen rezidivlosen Heilung bei Verlust des ganzen aufsteigenden Unterkieferastes (s. Abbildung 2).

3. Demgegenüber hat die chirurgische Behandlung der operablen Knochentumoren weitaus die besten Erfolge gezeigt, wenn nach der Diagnosestellung so früh wie möglich und so radikal wie nötig operiert wird. Außer der bereits erwähnten Kurettage kommen für solitäre Knochentumoren folgende Verfahren in Betracht:

a) die Amputation des befallenen Gliedes bis über das benachbarte proximale Gelenk hinaus; wie weit ein prothesengerechter Stumpf erhalten bleibt, hängt von der Lokalisation und der Ausdehnung des Tumors ab.

b) Die Resektion des erkrankten Knochenabschnittes und anschließende Ausfüllung des entstandenen Defektes. Dieses Verfahren ist nur für gut abgekapselte Tumoren indiziert, welche noch nicht in die Weichteile gewuchert sind.

In der Behandlung des Oberschenkeltumors im Fall E. D. war eine Resektion in jedem Fall indiziert. Eine Kurettage mit anschließender Tamponade war abzulehnen, ebenso eine Amputation, weil bereits in dem Röntgenbild die relative Gutartigkeit des Tumors und Abgeschlossenheit gegenüber den Weichteilen zum Ausdruck kam.

4. Für die Verschließung des entstandenen Knochendefektes kamen folgende Verfahren in Betracht:

a) Aneinanderlegen der beiden Knochenfragmente, Gipsverband bis zur Kallusbildung. Die Verkürzung des Beines wäre später durch eine Streckoperation (vgl. Bierscher Zwerg) oder eine Autoplastik wieder korrigiert worden, soweit es in den späteren Lebensjahren nicht zu einem Ausgleich durch erhöhtes Längenwachstum im Femur gekommen wäre. Ein solches Verfahren war im Interesse des

Patienten wegen der Unsicherheit des zu erwartenden Erfolges und wegen des notwendigen langen Krankenlagers abzulehnen.

b) Den entstandenen Knochendefekt von 10 cm durch autoplastische Transplantation eines entbehrlichen Knochens (Fibula, Tibiaspan, Rippe) zu decken. Hierzu wäre ein Knochenstück von etwa 14 cm Länge nötig gewesen, welches aber bei einem eineinvierteljährigen Kinde nicht zu entbehren ist.

c) Die homoplastische Transplantation eines frisch exstirpierten Knochens oder eines mazerierten Kadaverknochens. Beide Verfahren sind früher erprobt worden, haben aber nicht die Erwartungen erfüllt, die man auf sie gesetzt hat. Lexer hat in ähnlichen Fällen Teile von frisch amputierten Knochen eingesetzt, mit Periost und Mark, wobei die Verwendung von Verletzungsamputaten denen von Gangränamputaten vorzuziehen sind. Bei diesem Verfahren sind Fremdkörperreaktionen von Seiten des Organismus häufig und nicht zu vermeiden. Bleiben diese aus, so kann es zu einer beschleunigten Resorption des Implantates kommen, mit welcher die Knochenneubildung von den Fragmenten aus nicht Schritt hält. Dabei bleibt eine Pseudarthrose bestehen, meist mit einer wesentlichen Verkürzung der Extremität, wodurch eine weitere Operation notwendig wird. Im günstigsten Falle wird eine lakunäre Resorption unter gleichzeitiger Knochenneubildung erzielt, womit eine ideal gute Heilung erreicht wird.

d) Auch die heteroplastische Implantation von mazerierten Tierknochen ist besonders im vorigen Jahrhundert ausgeführt worden. Bemerkenswert ist ein Fall von Kirschner, welcher einen Femurdefekt durch eine Affenfibula deckte. Diese wurde vom Körper mit einer Bindegewebsschicht umwachsen, an welche sich von den Fragmenten her ein starker Knochenkallus legte. Die Fibula wurde weder resorbiert noch sequestriert, sondern blieb als indifferente Prothese im Körper liegen. Im allgemeinen waren aber die Erfahrungen mit der Heteroplastik nicht so gut, daß sie sich nach heutigem ärztlichen Denken noch rechtfertigen ließe.

e) Der Verschluß des Defektes durch einen Fremdkörper, welcher keinerlei Reaktionen seitens des Organismus hervorruft, die zu einer Abszeßbildung und Sequestrierung führen könnten. Zu diesem Zweck sind von jeher Metallallenthesen verwandt worden, vorwiegend zur Konsolidierung schlecht heilen wollender Knochenbrüche. Diese Verfahren wurden vor dem Kriege auch in Deutschland angewandt. Es hat sich aber gezeigt, daß eine dauernde Einheilung von Metallallenthesen nicht in allen Fällen erfolgt, wo selbst bei gewissenhaftester Arbeit der Chirurgen es zur Lockerung der eingeschraubten Stahlschienen und Bänder oder zu einer sekundären Osteoporose infolge elektrischer Ströme kommt. Die glänzenden Erfolge der Auto- und Homoplastik, fußend auf den Erfahrungen und Versuchsergebnissen von Ollier, Barth, Marchand und Lexer, nicht zuletzt die eingehenden Untersuchungen am autoplastisch implantierten Knochen (Axhausen) und deren Widerstandsfähigkeit gegen Infektionen (Hammer) brachten die deutschen Chirurgen von der Alloplastik soweit ab, daß heute Metalle nur noch zur Knochennaht zwecks Konsolidierung von Frakturen und zur Drahtextension nach Kirschner verwandt werden.

Dagegen haben sich französische, englische und schwedische Autoren noch in jüngster Zeit mit der Appoplastik befaßt. Je nach dem vorliegenden Defekt kommen drei Arten von Material in Frage:

1. Nicht resorbierbares Material, in erster Linie Metalle. Von diesen werden Gold, Silber, Blei, auch Aluminium, ferner die Stahlsorten Krupp V2A extra, Nicral D, Platinostainless D verwandt. Erstere rufen keine Reaktionserscheinungen von Seiten des Körpers hervor, halten aber einer mechanischen Beanspruchung zu wenig stand, um für Plastiken an den unteren Extremitäten geeignet zu sein. Rotes und gelbes Kupfer sowie Aluminiumbronze wirken ausgesprochen toxisch auf den Organismus. Menegaux bezeichnet daher die drei letztgenannten als die Metalle der Wahl. Masmonteil sowie Henschen und Gerlach haben spektrographische Untersuchungen über die Reaktionen von verschiedenen Metallen auf Gewebskulturen studiert und festgestellt, daß es bisher nicht

möglich ist ein ideal gutes Material zu finden. Besonders dürfen nur solche Metalle genommen werden, in denen sich keine elektrische Ströme entwickeln können, da durch diese das Knochenwachstum behindert, wenn nicht ganz aufgehoben wird. Nach seiner Auffassung ist das Verhalten des Metalls gegenüber dem Gewebe das wichtigste.

Demgegenüber hält Fredet das Arbeiten des Chirurgen sowie eine gute Fixation des Gliedes nach der Operation für die Hauptsache. Die Allenthesen sollen nur für 4—6 Wochen, längstens für drei Monate eingelegt werden und nur bei solchen Frakturen angewandt werden, die sich nur schwer reponieren lassen oder wo es für die Funktion des Gliedes auf eine exakte anatomische Stellung ankommt, z. B. Unterarm, Hand- und Fußwurzelknochen, Patella. Sie sollen also nur das Glied absolut ruhig stellen, soweit dies durch einen Gipsverband nicht zu erreichen ist. Das genaue Einsetzen der Schrauben und Nägel und das Anpassen der Parham-Putti'schen Bänder ist für ihn das wichtigste.

2. Resorbierbares anorganisches Material; davon haben Magnesium und Dow-Metall (92 % Magn., 8 % Al) beachtenswerte Erfolge ergeben. Verbrugge hat dieses Material an 21 Frakturpatienten erprobt und betont als Vorteile gegenüber den festen Allenthesen:

aa) die anästhesierende Wirkung des Materials, die vielleicht auf der Bildung von $MgSO_4$ beruht;

bb) in keinem Fall traten Fieber oder sonstige entzündliche Reaktionen des Körpers auf. In 3 Fällen bildete sich Gas, wahrscheinlich H_2, das bei der Punktion mit Spuren von seröser Flüssigkeit entwich.

cc) Es läßt sich hart pressen und in mannigfacher Form anwenden;

dd) es wird vom Körper innerhalb 4–6 Monaten resorbiert. 5 g Magnesium werden ohne weiteres vertragen; mehr ist in keinem Fall benötigt worden. CO_2 der Gewebe soll die Lösung des Mg bewirken.

3. Resorbierbares organisches Material. In neuerer Zeit sind von Henschen und Gerlach Büffelhorn und Schildpatt zu Plastikzwecken verwandt worden, nachdem diese durch achttägiges Lagern in Alkohol und einmaliges Aufkochen vor der Operation sterilisiert wur-

den. Nach Auffassung der Autoren stellen sie ebenso gute Allenthesen dar wie die Mg-Verbindungen; sie haben aber den Nachteil, daß sie sehr schnell resorbiert werden und für Plastiken an stark belasteten Extremitätenknochen nicht geeignet sind. Elfenbein wird zur Fixierung von Frakturen und zur Ausfüllung geringer Knochendefekte in Form von Bolzen und Stäbchen verwandt. Für Plastiken des Nasenbeins wird außer Rippenknochen auch Hartparaffin empfohlen, mit einem Schmelzpunkt von 50 –52 ° C, das bei Körpertemperatur fest ist und nicht resorbiert wird, also ein biologisch indifferentes Material darstellt.

Im Fall E. D. ist ein Versuch mit einem tierischen Eiweißprodukt, Galalith, gemacht worden, das in der Industrie vielseitig verarbeitet wird, in die Heilkunde aber in Deutschland bisher noch nicht eingeführt worden ist. Ausgangsmaterial sind die Proteine des Milcheiweißes, welche in Formaldehyd gehärtet und unter Druck gepreßt eine beliebig formbare, elfenbeinartige Masse ergeben, welche durch Kochen sterilisiert werden kann. Wie der Fall E. D. gezeigt hat, wirkt das Galalith wie eine resorbierbare Prothese, deren Abbau zwar geringe lokale und allgemeine entzündliche Reaktionen auslöst (Ansammlung von Serum und Leukozyten, Fieber), welche mehrfache Punktionen notwendig machen, aber keine spezifischen Reaktionen im Sinne von allergischen Erscheinungen (Nesselfieber usw.).

Die Röntgendiapositive (Abb. 4—6) zeigen, wie es an den Fragmenten nach anfänglichem Knochenanbau zu einem Knochenschwund kommt, und zwar an den Stellen, wo die Röhre die Knochensubstanz unmittelbar berührt. Ob dieser Knochenschwund lediglich durch Druckatrophie oder durch die einsetzenden Fremdkörperreaktionen oder beides zusammen eingetreten ist, läßt sich heute nicht mehr feststellen. Entscheidend ist, daß von der Operation bis zum Exitus (in ca. 10 Monaten) die Fragmente sich an ihren Kanten abgerundet und im Ganzen in spongiöse Knochem umgewandelt haben. Sie erscheinen in der Abbildung 5 vom 28. 3. 35 wesentlich heller, d. h. kalkärmer als am 22. 6. 1934, also 7 Tage nach der Operation. Im Laufe dieser Zeit wurden nach dem Schwund der Röhre die Fragmente dichter aneinandergezogen. Abb. 7 zeigt einen Längsschnitt

durch den linken Oberschenkel, (Sektionspräparat), wo zwischen den abgerundeten, spongiösen Fragmenten eine Pseudarthrose von ca. 1,5 cm Breite zu sehen ist. Ob diese durch den Gebrauch des Gliedes durch Knochensubstanz ersetzt worden wäre, oder ob ihre Beseitigung nur durch eine zweite Operation möglich gewesen wäre, hätte der weitere Verlauf zeigen müssen.

Bild 1.

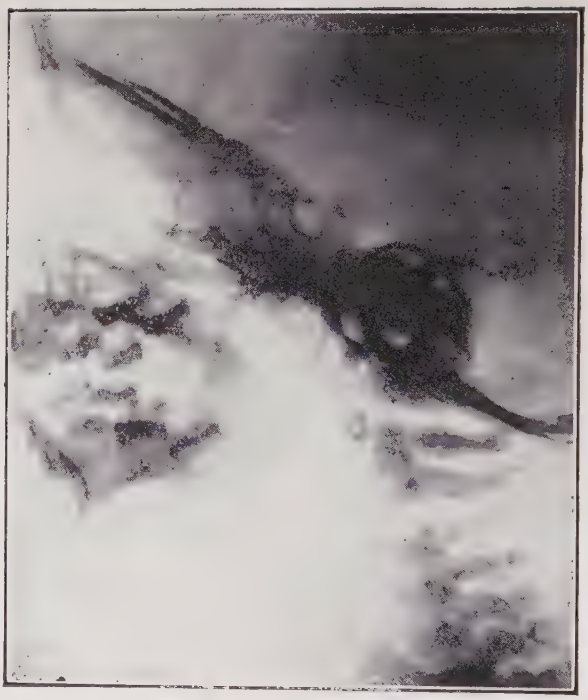

Bild 2.

Bild 3.

Bild 4.

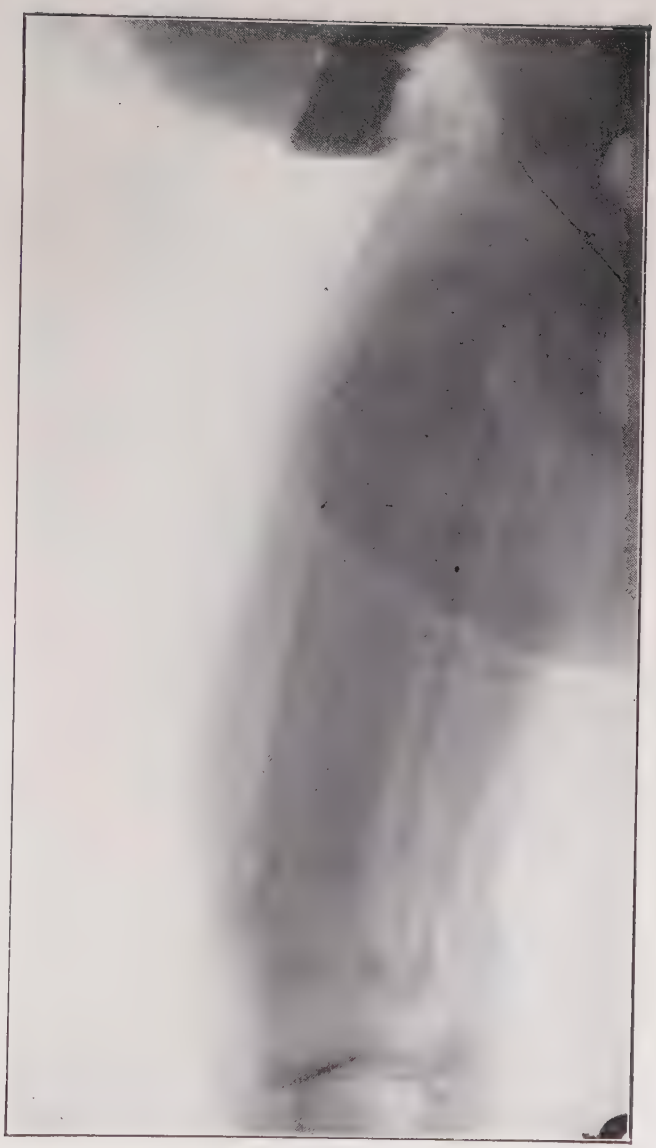

Bild 5.

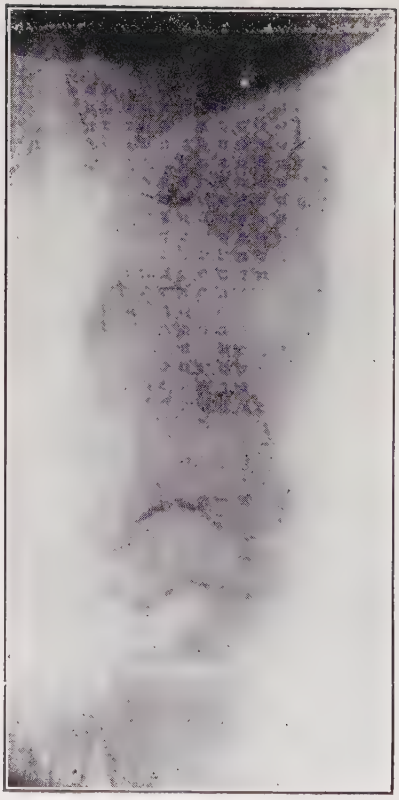

Bild 6.

Bild 7.

Bild 8.

Literatur-Verzeichnis.

Axhausen, G.: Zur Frage der Knochensarkome. Zbl. f. Chir, 30, 2594—2598.

Ders.: Das sarkomartige Granulom des Knochens. 58. Tagg. d. Dtsch. Ges. f. Chir. Berlin 4.—7. 4. 34.

Borak, J.: Zur Kenntnis der Ewing'schen Knochensarkome. Arch. f. klin. Chir. 1933, Bd. 172.

Ders.: Röntgentherapie bei Tumoren des Knochensystems. Ikurse ärzt. Fortbildg. 1928, Bd. 19.

Brunschwig und Beswick: Site of benign giant cell tumor eleven years after operation. Arch. Surg. 32, 875—879. (1936).

Bruns, Garré, Küttner: Handb. d. prakt. Chirurgie, 6. Aufl. Bd. VI, 8. Aufl. Bd. I.

Chaoul, H.: Die Röntgenbehandlung bösartiger Geschwülste. Dtsch. Ztschr. f. Chir. 1925, 193.

Codman: Listenführung über Fälle von Knochensarkomen. Ref. im Z.Org. f. ges. Chir., Bd. 17, 1928.

Coley, W. B.: Bösartige Umwandlung bei sog. gutartigen Riesenzellgeschwülsten. Amer. J. Surg. 28, (1935. Ref.: Z.Org. f. d. ges, Chir, 1935, 4, S. 647.

Ders.: Die Behandlung von Sarkomen der langen Knochen. Ann. Surg. 97, 1933.

Ders.: Resultate der Bestrahlung osteogenetischer Sarkome der Röhrenknochen. Radiol. 21, S. 318 (1933).

Crowell, B. C.: Knochensarkomregister. Surg. etc. 60, S. 596/597. (1935).

Fredet: Les causes d'insuccèse. Bull. Soc. nat. chir. Paris 61, p. 1249—1258. (1935).

Ders. und Madier: A. propos de l'osteosynthèse métallique. Bull. Soc. nat. chir. Paris 61, p. 1286—1292. (1935).

Geschickter, Ch. F.: Behandlung der Riesenzellgeschwülste a) mit dem Messer; b) durch Bestrahlung. J. sonne burg. 17. (1935). Ref.: Z.Org. f. d. ges. Chir. 1935, Bd. 4, S. 393.

Ders. und Copeland: Tumors of the giant cell group. Arch. of Surg. 21, 3. (1930)) p. 145 ff.

Hammer, H.: Experimentelle Untersuchungen über das Schicksal frei transplantierter Knochenstücke bei künstlich gesetzter Infektion. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilkd. 1932, H. 2.

— Zur Pathogenese, Diagnostik und Therapie der zentralen Riesenzellgeschwülste der Kiefer. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 232.

Heineke, H.: Verletzungen und chirurgische Krankheiten der Speicheldrüsen. Dtsch. Chir. Lieferg. 33. 1913.

Hellner, H.: Die Formen der Otitis fibrosa der Kiefer. Arch. klin. Chir. 165, 1931, S. 229—281.

— Knochenmetastasen bösartiger Geschwülste. Ergebn. d. Chir. 28. S. 72—196. Ref.: Z. Org. f. d. ges. Chir. 1935, Bd. 4, S. 673 ff.

— Zur Differentialdiagnose der Knochengeschwülste und über den Wert und die praktische Durchführung der Probeexzision. Zbl. f. Chir. 1931, S. 1757.

— Irrtümer der Diagnose bei Knochensarkomen und die Bedeutung der Probeexzision. Arch. f. klin. Chir. 169.

Henschen u. Gerlach: Spektrographische Untersuchungen über die von metallischen Fremdkörpern ausgehenden Metallosen der Gewebe, besonders der Knochen. Zbl. f. Chir. 1934, S. 828—837.

Hoffmeister: Tann. d. Ver. d. Bayer. Chir. 11. 7. 1931. Zbl. f. Chir. 1931. S. 2641.

Jüngling: Röntgenbehandlung chirurgischer Krankheiten. Leipzig 1924. Ref.: Wetterer, Int. Radiotherap. I. 1925/26.

Konjetzny, G. E.: Knochensarkome und ihre Begrenzung. Arch. f. klin. Chir. 176.

— Die sog. lokalisierte Ostitis fibrosa. Arch. f. klin. Chir. 121, S. 442.

Lambotte u. Verbrugge: Notes à propos de la réaction du tissu osseux vis-à-vis du materiell de prothèse métallique. Bull. Soc. nat. chir. Paris 61. p. 1300—1311. (1935).

Lexer, E.: Erkennungsfehler bei Knochensarkomen. Zbl. f. Chir. 1931, S. 2941.

— Die freien Transplantationen. Stuttgart, Enke, 1919.

Marchand: Der Prozeß der Wundheilung mit Einschluß der Transplantation. Dtsch. Chir. Lieferg. 16.

Masmonteil, F.: Des la tolérance de l'os aux corps é trangers métalliques. Presse méd. 1935. II. p. 1915—1918.

Menegaux: Die Knochennaht mittels einer versenkbaren Prothese, betrachtet vom biologischen Standpunkt aus. Einfluß der Natur des Metalls. Bull. Soc. nat. chir. Paris 61. (1935) p. 1043—58.

Menegaux u. a.: Das Wachstum von Bindegewebe und Knochengewebe bei Anwesenheit verschiedener Metalle. Ref.: Z. Org. f. d. ges. Chir. 1934, Bd. 4.

Müller, W.: Sitzg. d. Dtsch. Ges. f. Chir. 1920.

Orator, V.: Zwei Fälle von Riesenzelltumor. Zbl. f. Chir. 1932, S. 1757.

Platt, H.: Einige Bemerkungen über die Riesenzellgeschwulst des Knochens. Surg. etc. 60, p. 318. (1935).

Perthes: Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. Dtsch. Chir. 33a.

Soeur, R.: Das Knochenendotheliom oder Ewing-Sarkom. Rev. d'orthop. etc. 19. (1932). Ref.: Z. Org. f. d. ges. Chir, 1932, Bd. 58.

Sternberg, H.: Kalkablagerungen in der Lunge unter dem Bilde von Geschwulstmetastasen bei einem Sarkom des Schienbeins. Zbl. f. Chir. 1933, S. 2257—2262.

Wolff, Julius: Ueber die Wechselbeziehungen zwischen der Form und der Funktion der einzelnen Gebilde des Organismus. 72. Nat. Forshch.-Tagg. 1900, zu Aachen.

Lebenslauf.

Ich, Paul Viktor Rudolf Albert, bin geboren am 4. August 1912 zu Runowo als Sohn des Privatoberförsters Eugen Albert und seiner Ehefrau Martha, geb. Haack. Nachdem mein Vater im Felde gefallen war, zog meine Mutter nach Eberswalde, wo ich von 1919 bis 1922 die Bürgerschule, von 1922—1926 die Hindenburg-Oberrealschule und von da an bis 1931 das Wilhelm-Gymnasium besuchte. Hier bestand ich am 11. 3. 1931 die Reifeprüfung. Die 5 ersten Semester meines Medizinstudiums absolvierte ich in Greifswald; das Physikum bestand ich im Sommer 1934 in Berlin. Anschließend diente ich 6 Monate beim Artillerie-Regiment 3 in Frankfurt/Oder, von wo aus ich nach Berlin an dieMilitärärztliche Akademie kam und hier meine klinischen Semester absolvierte.

Zum Schluß sage ich Herrn Professor Dr. Baetzner für die Ueberlassung der Arbeit und für die Unterstützung bei der Abfassung derselben meinen ergebensten Dank.

Ferner sage ich meinen Dank

Herrn Professor Dr. Adam — Berlin — Charité,
Herrn Professor Dr. Frik — Berlin — Moabit,
Herrn Professor Dr. Krauspe — Königsberg (Pr.)
Herrn Oberstabsarzt Professor Dr. Schürmann — Berlin,
Herrn Oberarzt Dr. Harnap — Berlin.
Herrn Oberarzt Dr. Barth — Berlin

für die Ueberlassung von Röntgenaufnahmen und pathologischem Material sowie für die Unterstützung bei meiner Arbeit.